

В данной работе исследовали физические свойства керамики, полученной на основе оксида циркония, стабилизированного оксидом иттрия при введении 5 мас.% нанопорошка ZrO_2 .

Процесс горячего прессования порошков проводили при двух разных температурных режимах: первый – при температуре 1450 °С, второй 1500 °С. Обнаружено, что в ходе прессования при первом режиме на поверхности еще не скомпактированной керамики образуется спек, который при дальнейшем процессе растрескивается. Тем самым снижаются прочностные и эксплуатационные показатели полученного образца. Устранить образование спека на поверхности можно путем добавления термоизолирующих прокладок, способствующих более равномерному нагреванию образцов. При втором температурном режиме прессования образования спека не наблюдалось. Возможное объяснение данного явления связано с тем, что подпрессованный порошок лучше проводит тепло, и, как следствие, нагрев керамики происходит быстрее и равномернее. Значения прочности, плотности и трещиностойкости в данном случае получаются выше.

Определение плотности выявило близость значений изготовленных образцов керамики к теоретическим (максимальное значение: 96,8 % от теоретической плотности). По незначительному разбросу значений кажущейся плотности разных образцов можно сделать вывод о качественном смешении порошков в планетарной мельнице.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ K_β РЕНТГЕНОВСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ СТРУКТУРНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ ПОВЕРХНОСТНЫХ СЛОЕВ АЗОТИРОВАННЫХ АУСТЕНИТНЫХ СТАЛЕЙ

Чернышов Л.М.*, Чукин А.В.

Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия

*E-mail: black-lev@mail.ru

USING K_β X-RAY RADIATION TO STUDY THE STRUCTURAL FEATURES OF SURFACE LAYERS OF NITROGED AUSTENITIC STEELS

Chernyshov L.M.* , Chukin A.V.

Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

We study structural and phase features of surface layers of nitrogen austenite steel using the K_β line of the characteristic X-ray emission spectrum. Two reflex systems for K_α and K_β radiation appear on the diffraction pattern. We use these reflex systems to analyze the integral information got from various layers of material. The effective depth of the studied layer was controlled by changing the orientation of the sample surface and varying the radiation wavelength (using K_α and K_β radiation).

Информацию об интегральных характеристиках объекта, его структурных особенностях можно получить с помощью рентгеновской дифракции. Как правило, в случае модифицированных слоев используют съемки с различной геометрией: с фокусировкой по Брэггу-Брентано, асимметричные съемки и съемки «скользящим пучком». Таким образом, меняя ориентацию образца относительно падающего пучка рентгеновского излучения, чтобы была возможность варьировать толщину отражающего слоя материала, можно получить информацию об эффективно отражающем слое материала.

Если кристаллическая структура материала имеет высокую симметрию, для изучения его модифицированных слоев может быть удобно, кроме изменения ориентации образца, использовать рентгеновское излучение разных длин волн, поскольку их проникающая способность различна и они дадут информацию о слоях, расположенных на разной глубине. Если для исследования модифицированных поверхностей использовать нефльтрованное излучение [1], на дифрактограмме возникнут системы рефлексов для K_α и K_β излучения разной длины волны, при этом можно не менять материал анода рентгеновской трубки.

В данной работе мы используем нефльтрованное рентгеновское излучение для изучения структурных особенностей поверхностных слоев модифицированной аустенитной нержавеющей стали 12X18H10T в плазме, создаваемой пучком в азотно-аргоновой смеси низкого давления [2]. Основное внимание уделено прецизионному определению параметров кристаллической решетки фазы расширенного аустенита (S-фаза), при этом на определенных глубинах может возникать небольшое количество мелкодисперсной нитридной фазы $\epsilon\text{-Fe}_{2-3}\text{N}$.

В ходе исследований была экспериментально изучена зависимость глубины проникновения K_β излучения от линейного коэффициента поглощения рентгеновских лучей в аустенитной нержавеющей стали 12X18H10T, путем сопоставления дифрактограмм, полученных K_β излучением и «скользящим пучком». Результат имеет большую погрешность, требуя большего числа измерений для его уточнения. Перспективность последних подтверждает твердая теоретическая обоснованность полезного практического применения K_β излучения при изучении кристаллической структуры современных материалов.

1. Ю.П. Миронов, Л.Л. Мейснер, А.И. Лотков, Журнал технической физики **78**, 7 (2008).
2. Y. Sun, X.Y. Li, T. Bell, J. of Mat. Science **34**, 4793 (1999).